

NORSK VEGTIDSSKRIFT

NR. 7

ORGAN FOR STATENS VEGVESEN

JULI 1954

Nordisk Vegteknisk Forbunds 6. kongress i Norge 14.—20. juni 1954

DK 061.3 : 625.7/.8 (471.1 + 48 + 491) «1954»



Kongressdeltakerne foran Universitetet, i Oslo.

På den Nordiske vegkongress i Stockholm i juni 1952 ble det bestemt at neste møte skulle holdes i Norge i 1954. Etter vanlig praksis skulle møtet først ha funnet sted i 1955, men da den neste kongress i det internasjonale vegforbund var berammet til å finne sted i Istanbul samme år, fant en det oppportunt å fremskyte den neste nordiske vegkongress 1 år. Den 7. nordiske vegkongress ble det samtidig antydnet burde holdes i Danmark i 1957, og at en deretter skulle gå over til å holde kongress hvert 4. år, plasert midt i mellom Den internasjonale vegkongress som nå søkes holdt hvert 4. år.

Åpningsmøtet fant sted i Universitetets Aula i Oslo den 14. juni 1954 kl. 11 og ble innledet med en ouvertyre av J. S. Bach fremført av Kringkastingens juniororkester.

Deretter ble alle deltakere ønsket velkommen til Norge av samferdselsministeren, statsråd J. Petersen. Statsråden nevnte innledningsvis at det var 17 år siden forrige kongress ble holdt i Norge og dette var år som hadde skrevet historie med store bokstaver i utviklingen.

Han nevnte videre de fremskritt samferdselsteknisk sett som hadde foregått i denne periode og minnet om det ansvar og den betydning som vegteknikerne hadde for resultatet av arbeidet med disse problemer.

Statsråden kom også inn på de serlige forhold som møter vegbyggerne i vårt fjellfylte og grise-grendte land og de vansker som det førte med seg å tilpasse den utvikling som hadde funnet sted m. h. t. anvendelsen av tyngre bilmateriell med stor kapasitet på de forholdsvis enkle, smale veger

som vi av økonomiske grunner hittil vesentlig hadde måttet basere vår vegbygging på. Bredden av våre bruer og den vekt de var beregnet for var også et moment som stilte oss overfor særlige vansker.

Etter å ha gjentatt sine ønsker om et fruktbringende resultat av vegkongressens forhandlinger, erklærte statsråden denne for åpnet.

Deretter hilste forbundets formann, vegdirektør T. Backer alle gjestene velkommen til til Norge og ga så etter tur ordet til de øvrige nordiske avdelingens formenn som fremførte hilsener fra avdelingene i Danmark, Finland, Island og Sverige, for hver enkelt vedkommende etterfulgt av vedkommende lands nasjonalsang. Som avslutning på åpningshøytideligheten spilte orkestret Norsk Dans av Edv. Grieg.

Selve møteforhandlingene ble åpnet av avdelingsdirektør K. Waarum som holdt en orientering om aktuelle norske vegproblemer. Han ga en nærmere oversikt av den historiske utvikling av kommunikasjonene i Norge og påviste at det var sjøen som i eldre tider var den eneste transportveg av betydning her i landet. Den senere utvikling ble kjennetegnet ved sambindingsveger fra fjord til fjord og først på et adskillig senere tidspunkt ble det spørsmål om veger som bandt landsdel til landsdel. Han kom også inn på den betydning som utbyggingen av transportapparatet — særlig av rutebilnettet og lastebilparken — hadde betydd for den økonomiske utvikling i landet i de siste decennier. I fremmet av denne utvikling ligger da også en av det norske vegvesens mest betydningsfulle oppgaver.

Det neste foredrag samme dag ble holdt av Mr. D. C. Greer, State Highway Engineer of the Texas Highway Department, som talte over emnet «Traffic Engineering». Mr. Greer som administrerer et vegnett på over 80 000 km er en anerkjent kapasitet når det gjelder «Traffic Engineering», en vitenskap som amerikanerne kaldte «The last science of engineering». Fra en beskjeden begynnelse i 30-årene har «traffic engineering» utviklet seg til å omfatte alle problemer som knytter seg til veg og vegtransport. Nettopp fordi denne vitenskap er så ny og derfor heller ikke tilstrekkelig kjent — selv blant vegfolk — var denne fremstilling som Mr. Greer ga vegkongressens deltakere vedrørende dette meget aktuelle tema av stor interesse for disse og vil sikkert kunne gi impulser for løsninger av de oppgaver innenfor dette felt som i årene fremover vil finne sted i de forskjellige nordiske land.

Av foredragene 1. møtedag kan videre nevnes: «Utførelsen av trafikkteiling og sammenstilling av resultatet» ved byråchef Tänneryd, Sverige, «Trafikkteilinger og tilstandsundersøkelser (inventory) som grunnlag for vegplanlegging» ved overveisingeniør K. O. Larsen, Danmark, samt «Apparater for spesielle trafikstudier» ved civilingeniør G. Kullberg, Sverige.

Av det mer selskapelige innslag første kongressdag kan nevnes mottagelsen og lunsjen i Oslo Rådhus hvor byens ordfører h.r.adv. B. Bull var vert. I tilknytning hertil var det arrangert en omvisning under kyndig veiledning, hvor all utsmykking ble gjennomgått og symbolikken forklart for medlemmene. Dette innslag i kongressarrangementet var sikkert meget populært.

Om aftenen ble det holdt middag på restaurant «Dronningen» ved Frognerkilen. Været var utmerket og utsikten fra festsalen ut mot det opplyste Frognerkilen, hvor blant annet kongeskipet Norge dannet et festlig innslag, var en verdig ramme om festen. At stemningen var høy og at dansen foregikk ut i de små timer er kanskje unødvendig å nevne.

Møteforhandlingene 2. kongressdag i Oslo var bl. a. viet et par foredrag ang. forspent betong, først foredrag «Generell fremstilling av prinsipper og metoder for forspent betong» ved avdelingsingeniør Per G. Hansson og deretter «Rapporter ang. utførte arbeider i forspent betong» ved dr. techn. Chr. Ostfeld, Danmark. Begge foredrag som ble påhørt med stor interesse ga sikkert nye impulser for våre brubyggere når det gjelder utførelsen av brukonstruksjoner i forspent betong. I tilslutning til de 2 sistnevnte foredrag fremkom det et innlegg ex auditorio fra bygningstekn. konsulent Elliot Strømme, Oslo.

De senere foredrag var viet emnene sandstrøing på vinterføre samt forsøk med sanding med forskjellige materialer med foredrag av henholdsvis overinspektør N. Bruzelius, Sverige, og professor H. H. Ravn, Danmark. Dette er problemer som arter seg tildels noe forskjellig i de nordiske land, og det var interessant å følge de fremstillinger som de 2 foredragsholdere ga m. h. t. sine erfaringer.

De egentlige forhandlinger i Oslo avsluttedes etter lunsjen i Ingeniørenes Hus med 2 foredrag av henholdsvis avdelingsdirektør A. Rønning, Norge, og diplomingenjör Kaarlo V. Leinonen, Finland. Den første fortalte om de erfaringer en hittil hadde hatt i Norge m. h. a. anvendelsen av spesielle bildekk på vinterføre. Han kom inn på de nye typer av bildekk spesielt egnet for kjøring



Mr. Greer og vegdirektor Backer.



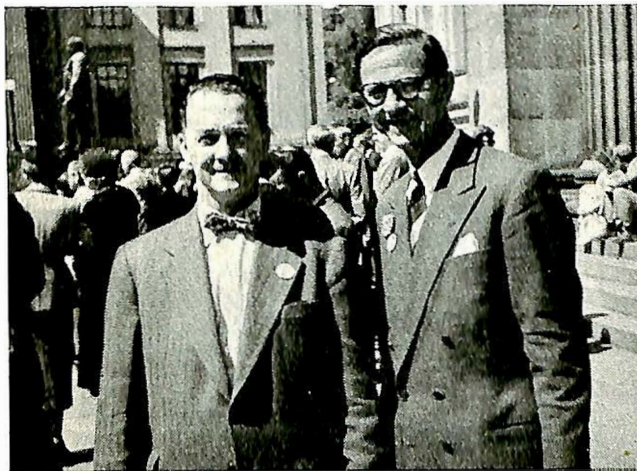
Fra middagen på Dronningen. Fra v.: fru øverste Sandberg og vegdirektor Backer, fru vegdirektor Zoega og ekspedisjons-sjef Skreiberg.



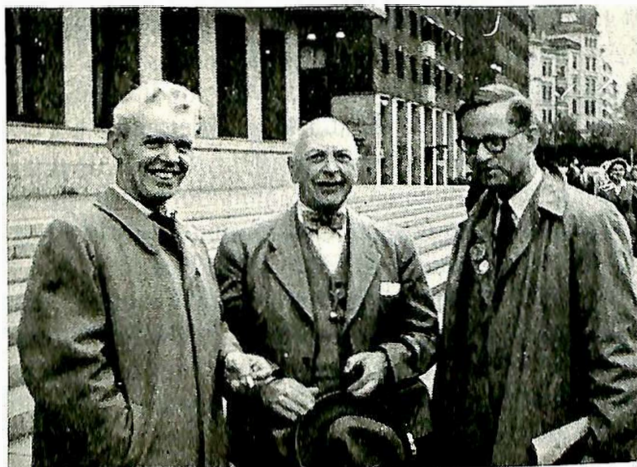
På Dronningen. Fra v.: Avd.sjef Lund, fru og avdelings-ingeniør Hansson.



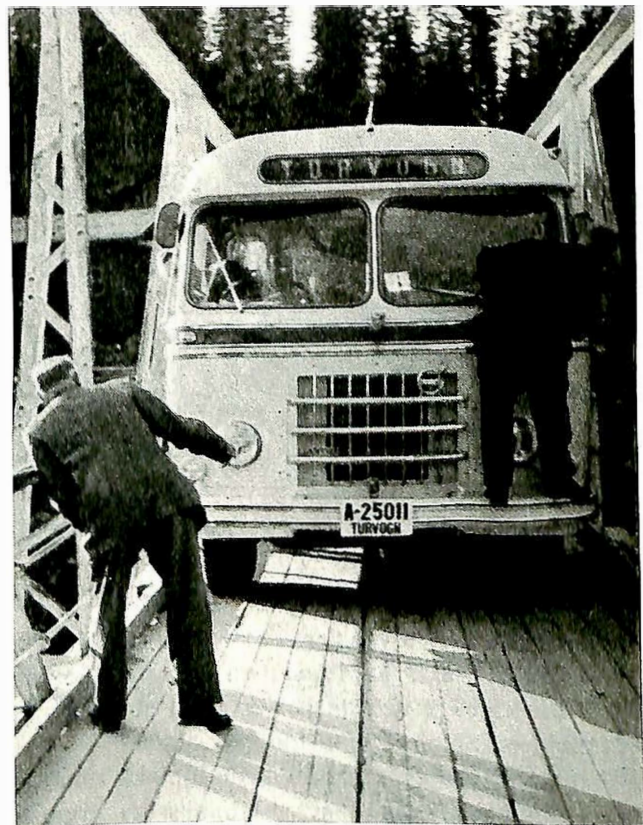
Fra befaringen på Rjukan. Orientering om tungtvannsabotørens aksjon på åstedet.



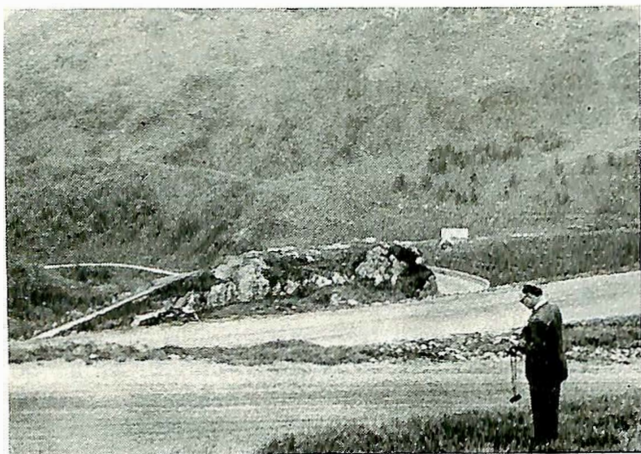
Mr. Clark og direktør Christiansen foran Aulatrappen i Oslo.



Foran Oslo Rådhus. Generalsekretær Hulleberg, avdelingssjef Lund og direktør Christiansen.



En vanskelig brupassasje mellom Dalen og Åmot.



Overvejingeniør K. O. Larsen i norsk terreng.



Vegsjef Torpp orienterer om planer for veg for helårstrafikk over Haukelifjell.



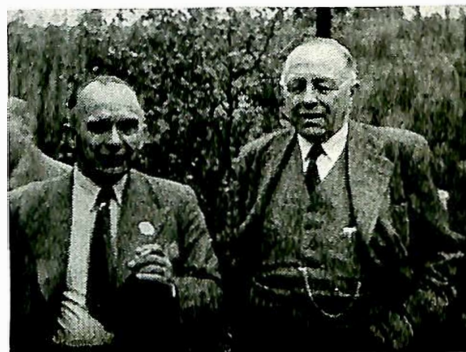
«Peter» snøfreser i virksomhet, Røldalsfjell juni 1954.



Civilingeniør Hellstrøm (Pedro) og sjefingeniør Østensvig.



Ved starten fra «Solfonn».



Konst. vegsjef Resen-Fellie og den islandske vegdirektør Zoega.

på vinterføre og de forsøk som har vært gjort ved anvendelsen av disse typer. Erfaringer hittil viser at en nå synes å ha funnet en brukbar løsning for å nøytralisere de vansker en hittil har hatt når det gjelder skliing på glatt føre.

Dipl.ing. Leinonen nevnte at de bildekk som var blitt prøvet i Finnland av valutamessige grunner vesentlig hadde vært finsk fabrikerte dekk — dog

også en del utenlandske av forskjellige merker. Erfaringer m. h. t. de finsk fabrikerte dekk viste dog at disse stod i dag fullt på høyde med de utenlandske. Konklusjonen av hans foredrag var at anvendelsen av spesialdekk for vinterkjøring med bil var hensiktsmessig. Men han tilføyde dog som sin mening at det formentlig neppe vil kunne regnes med at det var mulig å fabrikere dekk hvor alle de positive faktorer var forenet, som var nødvendig for at dekkene skulle være hensiktsmessige for alle slags føreforhold.

For kongressens dager var det 2. møtedag arrangert et eget program, hvor besøk i Kontiki-



Generaldirektør Hjort og sjefingeniør Østensvig.

huset, Frambygningen og besiktigelsen av Viking-skipene dannet et meget populært innslag. Senere var det en utflukt til Frognerparken hvor Vigelandsanlegget ble gjennomgått under sakkyndig vegledning av konservator Ragna Thiis Stang. Rundturen ble avsluttet med en busstur til Holmenkollbakken og en etterfølgende lunsj på Holmenkollen Turisthotell.

Dermed var kongressen i Oslo slutt og kongressdeltakerne tok fatt på 2. del av programmet som bestod av en 4 dagers rundreise med solskinnsbusser til noen av Norges mest søkte og skattede turiststrøk.

Turen gikk over Bolkesjø—Rjukan til Rauland og Dalen med overnatting på forskjellige steder av hensyn til det store deltakerantall. Av ting som særlig fester seg i erindringen fra 1. dags bussreise vil de fleste kanskje nevne oppholdet ved Vemork kraftstasjon ovenfor Rjukan, hvor Norsk Hydros personalsjef Jacobsen ga en meget livaktig og spennende fremstilling av den nå verdenskjente tungtvannsepisoden, hvor sabotørene i krigens tid ved sin vellykte sabotasje på tungtvannsanlegget forhalet tyskernes timeplan og derved kanskje ga et ikke ubetydelig bidrag til de alliertes endelige seier. For de fleste som var til stede under denne orientering og som på stedet fikk anledning til å se den rute som disse sabotører måtte passere for å nå sitt mål, vil det synes nesten ufattelig at foretaket kunne kroners med held.

Av ting ellers som deltakerne fikk anledning til å se på denne 1. dags bussreise, kan nevnes de pågående arbeider mellom Skøyen og Lysaker,



Den finske generaldirektør Kuusisto.

som tilsikter å skaffe Drammensvegen lengde, bredde og kurvatur som svarer til den stortrafikkvegen har. Ellers merket en seg at en inntil Kongsberg kjørte på fast vegdekke så å si hele tiden, varierende fra gatestein til betong og asfalt, hvilket er de vanlige dekktyper i Norge. Hele den øvrige del av bussturen til Haugesund var det grusveg, bortset fra noen korte vegstykker i Rjukan og før innkomsten til Haugesund. Grusdekkene var stort sett i god stand, og det lille regnet som kom ga en viss beskyttelse mot støvplagen.

På Dalen ble det arrangert fellesmiddag i ungdomslokalet for alle kongressdeltakerne som var innkvartert der. Noe som satte en ekstra spiss på arrangementet var en oppvisning som ble holdt under middagen av den kjente eksekutør på hardingfele Olaf Tjønnstøyl, som dels foredro noen norske folketoner, og dels akkompagnerte et dansepar i Telemarksbunader, som fremførte noen av de folkedanser som var mest karakteristiske for Telemark.

Neste dag gikk turen videre over Haukelifjell til Dyrskar hvor det var et opphold med orientering ved vegsjef Olaf B. Torp, Hordaland fylke, om de foreliggende planer for bygging av en veg for helårstrafikk over Haukeli og Røldalsfjellet. Prosjektet omfatter flere til dels meget lange vegtunneler, hvorav den lengste er på 4600 m. Her overveies å bruke kunstig ventilasjon, og det tekniske opplegg for dette har vært forhåndsbearbei-



Avd. direktør Waarum, vegdirektør Bang og avdelingsingeniør Clausen.



Direktør B. L. Corwin og sivilingeniør Hellstrøm under en spisepause.

det av den kjente tunnelbygger norsk-amerikane-
ren ingeniør Singstad som bl. a. har bygd Hol-
landtunnelen i New York.

På Røldalsfjellet vakte en demonstrasjon av en
Peter-freser i virksomhet stor interesse.

Ellers tør en vel si at turdeltakerne fikk et gan-
ske godt innblikk i norske vegplaner og en bedre
forståelse av at det nødvendigvis må ta sin tid før
vegnettet kan bli tilfredsstillende utbygd for den
moderne trafikk.

Under befaringen så man tydelig forskjellen på
den sterke trafikk ved Oslo og i nærheten av
byene og den svake trafikk i høyfjellstraktene. De

gamle hestekjøreveger over fjellet omdannet til
bilveger for store busser, vakte nok både engstelse
og beundring og kanskje ikke minst var deltakerne
imponert over den nesten virtuose dyktighet hvor-
med bussjåførene manøvrerte sine kjøretøyer i de
knappe svinger som overgangen fra Øst- til Vest-
landet var så rik på.

En skulle tro at ferdens deltakere også fikk en
ganske god forståelse av de spesifikke problemer
som en åpning av disse veger om vinteren byr
det norske vegvesen.

For de norske deltakere ga turen en påminning
om at det er sterkt begrenset hvor store og tunge
busser som kan tillates på enkelte vegstrekninger,
før disse er blitt ombygd.

På ferdens 2. dag var deltakerne innkvartert på
de kjente turisthoteller «Breifonn», «Solfonn» og
«Utsikten» og «Seljestad», og noen var til og med
havnet i Ullensvang i Hardanger.

For de av deltakerne som var så heldige å ta
del i middagen på «Solfonn» vil «Pedros» tale for
«kvinnan» stå som et uforglemmelig minne om vidd
og humør i festlig forening.

På ferdens 3. dag som skulle danne avslutningen
på bussreisen i Haugesund, viste været seg fra sin
mindre heldige side, med tildels kraftig regnvær.
Heldigvis var det oppholdsvær under den lille av-
stikker nedenom Låtefoss, som nok importerte med
sine store vannmasser nedover den bratte fjell-
side, og som derfor også ble et meget flittig brukt
sujett for deltakernes kameraer. Herfra gikk fer-
den videre til Åkrefjorden og derfra til Hauge-
sund, hvor den nye bru under oppførelse over
Karmsundet ved Salhus skulle befares. På denne
bru er bjelkespennene utført i betong og buespen-
net i stål. Arbeidet i marken ble påbegynt i januar



Fhv. overvejspektør Helsted og avdelingsingeniør Frøholm.



Fhv. amtsvejspektør Kjærgaard (til h.) og
overingeniør Rosendahl.



Fra Finse.

1952 og har senere vært drevet kontinuerlig med en arbeidsstyrke på 20—30 mann. På Karmøy-siden startet arbeidet først noe senere.

For stålbuens vedkommende er monteringen planlagt som frimontering med anvendelse av forankringskabler festet til forankringsklosser støpt i fjell. Brua som får en samlet lengde mellom landkarrene på 690 m er bereknet ferdigbygd i løpet av 1955 og omkostningene vil ligge på nærmere 7 mill. kroner. Dessverre viste ikke været seg fra den mest heldige side under besøket i Haugesund, og besiktigelsen av det imponerende brubygg ble derfor ikke så langvarig som ønsket. Men deltakerne fikk i alle fall et inntrykk av dimensjonene og dens vakre og velplaserte beliggenhet i landskapet.

I Haugesund var alle deltakerne kommunens gjester til en meget vellykket lunsj i festiviteten, før de dro videre med Nordenfjeldske's nye turistbåt Håkon Jarl til Bergen, hvor man ankom ca kl. 22 om kvelden.

På rundreisens siste dag i Bergen, hvor det for damene var lagt et særskilt program, var det anleggsarbeidene på Flesland som skulle demonstreres. Bl. a. fikk en anledning til å bivåne et par større sprengninger med millisekundtendere. I den siste sprengning ble det frigjort ikke mindre enn 4200 m³ fjell. Det var imponerende å se hvordan så å si hele landskapet hadde skiftet karakter på grunn av disse omfattende anleggsarbeider. Hele fjellrygger var fjernet og planert og alle teknikkens siste frembringelser på vegbyggingens og flyplassbyggingens område var tatt i bruk. Anlegget vakte stor interesse.

I Bergen var herrene fylkets gjester til en lunsj i Grand Café, mens Fana kommune holdt en lunsj for damene, og senere samme dag holdt Bergens

kommune middag på Fløyrestauranten. Bergen er jo kjent for sin gjestevennlighet og dette fornektet seg heller ikke ved dette høve. Når da også været viste seg fra sin aller heldigste side med en utsikt fra Fløyfjellet som fylte alle festdeltakerne med beundring, er det kanskje overflødig å nevne at denne siste kongressaften i Bergen dannet en verdig avslutning på hele arrangementet.

Op neste dag gikk turen tilbake til Oslo med ekstratog.

Kjøring på islagt vann

Endel av trafikken på det offentlige vegnett blir vintertid lagt over islagt vann, bl. a. ved ferjesteder som fryser til. Ved den private skogskjøring av tømmer og ved foregår tildels utstrakt kjøring på is, likeså ved militære transporter.

Denne iskjøring byr som kjent på spesielle problemer og da særlig ved nåtidens tungtrafikk med biler. Såvel isdannelsen som isens bæreevne er underkastet store og ofte plutselige variasjoner. Vurderingen av kjøresikkerheten til enhver tid er derfor meget vanskelig og krever særlige forutsetninger.

På foranledning av Statens arbeidstilsyn er det nylig nedsatt et utvalg som skal arbeide med disse problemer bl. a. i tilslutning til forsøk som Statens Vassdragsvesen allerede har igang. Vegdirektoratet er representert i utvalget særlig med henblikk på de interesser som knytter seg til kjøring på isveg i det offentlige vegnett.

Det må antas at det vil ta adskillig tid før det kan foreligge resultater av utvalgets arbeid. En vil derfor her til foreløbig orientering henlede oppmerksomheten på de anvisninger og oppmerkningsregler for kjøring på islagt vann i det offentlige vegnett som det svenske vegvesen har utferdiget i 1948. Endel av dette materiale er gjengitt i forkortet utdrag nedenfor. En vil bl. a. peke på den orienterende tabell over tillatte belastninger i forhold til istykkelse m. v. Som det vil sees stilles der strenge krav til isens tykkelse og kvalitet.

De angitte regler for oppmerknings og anvisninger m. v. passer jo av forskjellige grunner ikke uten videre hos oss. Som alminnelig varsel for kjøring på islagt vann i offentlig vegnett har Vegdirektøren for Norges vedkommende forutsatt at en inntil videre anvender det reglementerte trekantede fareskilt nr 6 («Annen fare») forsynt med et spesielt advarselskilt under trekanten, f. eks.: «Særlig risiko ved kjøring på isveger». I tilslutning til de foran nevnte svenske anvisninger og oppmerkningsregler vil en ved denne anledning også henlede oppmerksomheten på 2 interessante publikasjoner i Svenska Vägföreningens Tidskrift, nemlig i nr 8, 1948 på side 324, og i nr 10, 1948 på side 406. Artiklene er skrevet av civilingenjör Bengt O. E. Persson og handler om «Isbelding och is till växt på fria vattensamlingar» og «Beständighet och bärighet hos et istäcke». I nr 2, 1954, av samme tidsskrift står det på side 76 dessuten en artikkel av byråingenjör K. Ählin: «Isfri rädda med komprimerad luft» som omtaler en interessant framgangsmåte som under spesielle forhold har vært brukt med hell for å holde en ferjeled isfri vinteren igjennom.

Sby.

Anvisningar rörande vintervägar över is m. m. utfärdade av Kungl. väg- och vattenbyggnadsstyrelsen den 18. oktober 1948.

A. Vinterväg ersättande färjled.

1. När färja på grund av ishinder icke längre kan hållas i gång och ersättande vinterväg över isen icke öppnats skall detta tillkännagivas genom upplysningstavlur med följande text:

«Färjleden över (vid) avstängd.»
«Vinterväg ej öppen.»

Tavlorna skola uppsättas på befintliga stolpar med varningsmärke för färjleden, därvid tavlan «Färja nedtages».

Vid nedfarterna till färjläget skall förbudstavlan «Avstängd väg» uppsättas och nedfarterna skola hållas spärrade med låsta eller fasta bommar (befintliga eller särskilt uppsatta) målade i gula och röda fält.

För trafikens bekvämlighet skall därjämte vid vägskal, där trafiken bör välja annan väg, uppsättas dels tavlor med i första stycket angiven text, dels ock tavla angivande lämplig förbifartsväg, allt på stolpar målade i svarta och gula fält. Vidare skall på vid vägskalet befintlig vägvisarstolpe anbringas vägvisartavla med första namnet i anvisad förbifartsväg.

När vinterväg öppnas skola tavlorna «Vinterväg ej öppen» utbytas mot tavlor med texten: «Vinterväg öppen».

Vid vintervägens infarter skall, då så erfordras, uppsättas vägvisare för genomgångstrafiken, och vid nedfarterna mot isen skola uppsättas förbudstavlur angivande gällande högsta tillåtna fordonsvikt och hjultryck, en högsta tillåten körhastighet av 35 km per timme samt ett minsta avstånd till annat fordon av 40 m.

För trafikens bekvämlighet skall därjämte vid vägskal, som ovan omförmäles, på stoppar i svarta och gula fält uppsättas tavla angivande gällande högsta tillåtna fordonsvikt och hjultryck.

2. I nedanstående tabell angivas de fordonsvikter och hjultryck som beräknings- och erfarenhetsmissigt kunna tillåtas vid vissa tjocklekar av is.

Istjocklek i cm vid kärnis	Högsta tillåtna fordonsvikt, inberäknat släpfordon ton	Högsta tillåtna hjultryck ton ²
20	2,0	0,75
25	3,0	1,0
30	4,5	1,5
40	7,0	2,5
50	12,0	3,5

¹ Med stöpis menas sådan is som uppkommer genom frysning av snöblandat vatten. När blandningen innehåller stor snömängd blir stöpis ljus och när snömängden är liten blir stöpis mörk. I tabellen angiven bärighet förutsätter att kärnisen och den mörka stöpis var för sig hava ungefär samma tjocklek och äro sammanfrusna till ett enda lager.
² Vinterväg bör i regel icke tillåtas för högre hjultryck än som är medgivet på till denna anslutande vägar.

3. Vinterväg får icke öppnas för trafik förrän isen vid mätning befunnits hava en tjocklek av minst 20 resp. 25 cm. Mätning av isens tjocklek skall vidare verkställas: under förvintern, då tillfrysning pågår, en eller ett par gånger i veckan; därefter endast i den omfattning strömförhållanden o. dyl. så påkalla; dock att vid mera betydande temperaturvariationer mätningar med korta intervaller böra utföras; samt under eftervintern, sedan isens avsmältning börjat, var tredje dag eller oftare, då skall också undersökas, huruvida isen börjat bliva porös.

Avstånden mellan mätstålen bör normalt vara 25—50 m för att vid erfarenhetsmässigt riskfyllda ställen minskas efter omständigheterna.

Uppkommande sprickbildningar i isen skola hållas under noggrann observation. Större sprickor och skärningspunkter mellan sprickor böra i erforderlig omfattning utmärkas med ruskor.

Erfares att för tungt fordon passerat vintervägen skall särskilt undersökas huruvida isens bärighet därigenom nedsatts och, om så skett, skola härav föranledda åtgärder omedelbart vidtagas.

Vid förändringar i vattenståndet skola förhållandena vid nedfarten på isen särskilt observeras. Uppkommer hängis, skola nedfarterna flyttas eller körbanan där förstärkas med plank.

4. Körbana skall vara utmärkt med ruskor.

Om endast en körbana iordningsställes skall densamma, för möjliggörande av möte, vara minst 45 m bred eller försedd med tillräckligt antal tydligt utmärta möteslingor. Anses det lämpligare att anordna två skilda körbanor för enkelriktad trafik, skola dessa från landsidan så snabbt som möjligt spridas till ett inbördes avstånd av minst 40 meter; dylik körbana skall vara så bred att spårkörning kan undvikas.

Ny körbana skall upptagas, när sprickbildning, avnötning av isen eller annan dylik omständighet så påfordrar.

Uppkommande plogvallar skola utspridas så att belastningen på isen blir i tillräcklig grad fördelad.

5. När istjockleken minskats eller isens beskaffenhet förändrats så, att användandet av vintervägen, trots eventuellt vidtagna förstärkningsåtgärder — anordnande av plankbanor, sågspånsbäddar o. dyl. — kan anses medföra fara för trafiksäkerheten, skall vägen på sätt förut angivits avstängas och därav föranledd ändring beträffande vägmärken omedelbart verkställas.

B. Annan vinterväg.

Bestämmelserna under A gälla i tillämpliga delar även beträffande andra vintervägar över is än som där avses.

Dessa bestämmelser, som utarbetats för vägar av i allmänhet relativt obetydlig längd och belägna på platser där vägväsendet har personal och möjlighet att ägna vägen ständig tillsyn, kunna emellertid, då fråga är om andra vintervägar, av organisatoriska skäl icke alltid tillämpas i full omfattning. De vintervägar som i detta stycke avses äro nämligen i flera fall mycket långa och kunna därjämte sträcka sig mellan avlägsna och öde platser, där vägväsendet varken har personal eller byggnader. I sådana fall kan därför, allt efter omständigheterna, bortses från föreskrifter avseende åtgärder för trafikens bekvämlighet och tillämpandet av säkerhetsföreskrifterna inskränkas till vad som är praktiskt utförbart. Sålunda behöver mätning av isen och annan observation av denna endast ske på erfarenhetsmässigt riskfyllda punkter och förutom före vägens öppnande, endast då det kan anses av väderleksförhållandena eller andra orsaker påkallat. Under eftervintern böra dock isförhållandena självfallet följas med ökad noggrannhet. Något som icke får försummas är dels att vägen skall vara spärrad med låsta eller fasta bommar då den icke är öppen för trafik och dels att förbudstavlorna med uppgift om fordonsvikt, hjultryck, körhastighet samt minsta avstånd till annat fordon skola vara vederbörligen uppsatta.

Rapport fra den 3. internasjonale kongress vedrørende geoteknikk

Overingeniør Holger Brudal

DK 061.3 : 624.131 (100) (494) «1953»

Den 3. internasjonale kongress vedrørende geotekniske spørsmål (Third International Conference On Soil Mechanics And Foundation Engineering) ble holdt i Sveits i tiden 16.—27. august 1953. Den offisielle åpning fant sted i Kongresshaus i Zürich mandag den 17. august og så fulgte foredrag, diskusjon, laboratoriebesøk etc. til og med fredag den 21. august. Lørdag den 22. startet en 4 dagers ekskursjon som avsluttedes i Lausanne den 26. I tilknytning til kongressen, var der enn videre en dagsekskursjon for besiktigelse av bygningen av en betongbuedam ved Mauvoisin. Det kunne være meget å berette om den stemningsfulle åpningshøytidelighet, men her skal bare nevnes at kongressdeltagernes antall var ca 800 som representerte 36 nasjoner. Ifølge de foreliggende lister møtte der fra Danmark 14, fra Finnland 6, fra Sverige 41 og fra Norge 18. Til forskjell fra vegkongressen i Lisboa, kan nevnes at amerikanerne var fyldig representert. Enn skjønt geoteknikk angår vegvesenet i høyeste grad, var antall vegingeniører som deltok minimalt. En svenske fant det i den anledning for sitt vedkommende opportunt å bemerke at han «åtminstone kunne titta på banketterna». Sådanne er jo ikke uteglemt i de svenske vegprofiler.

Det skal sies til arrangørens ære at programmet bød på en passende blanding av arbeid og fest. Der ble tid både til banketter, båtturer og ekskursjoner, men selve kongressdagene bød programmet på foredrag og diskusjoner fra kl. 9,00 til 17,30 med lunsjpause. Laboratoriebesøkene var henlagt til om aftenen fra kl. 19,30 til 21,00. Jeg skal ikke her trette med å nevne alle de foredrag som ble holdt, men nøye meg med å uttale at en rekke av de mest aktuelle problemer ble behandlet, og de som ikke ble behandlet i selve foredragene, ble gjort til gjenstand for diskusjon. I god tid i forveien var nemlig deltagerne blitt tilstillet 2 omfangsrike bind på tilsammen 482 + 371 = 853 sider som inneholdt et utdrag av de viktigste rapporter som var innsendt fra de forskjellige land verden over. Disse rapporter var på vanlig måte gjennomgått av «general reporters» som hver især

ga en oversikt over de rapporter som var tildelt dem. Diskusjonene ble innledet med disse oversikter og diskusjonsinnleggene måtte vanligvis være innlevert 24 timer i forveien. Når tiden tillot det, var der dog også anledning til «uformelle» diskusjonsinnlegg, og møtelederen uttalte ved en slik anledning at disse siste ofte kanskje var av vel så stor interesse. Det vil selvsagt her føre for vidt å komme inn på alle de forskjellige emner som ble behandlet. Den som står overfor et geoteknisk problem av en eller annen art, vil ha store sjanser til å finne, ihvertfall noe, av det han søker i de rapporter og publikasjoner som er utgitt i forbindelse med kongressen. Der kan nevnes enkelte, såsom pelegrupperes bæreevne, konstruksjon av kaier, jorddammer, betongdammer, beregning av setninger, vertikaldrenering, måling av porevannstrykk, bestemmelse av jordtrykk, stabilitet av skrånninger etc. Hertil kommer teoretiske utredninger vedrørende en rekke andre geotekniske problemer. Diskusjonen av emnene ga innblikk i forskjellige synspunkter og tenkemåter, og var også meget givende.

Da det ville kreve meget både tid og spalteplass å detaljbehandle de ovenfor nevnte emner, anses det mest hensiktsmessig i en artikkel som denne å berette nærmere om et par spørsmål som kanskje oftere opptar tankene til de fleste av leserne. Disse vil bli omhandlet i forbindelse med ekskursjonene.

Vi kan dog ikke forlate kongressen i Zürich uten å nevne en av geoteknikens pionérer, professor Dr. Karl Terzaghi, Presidenten for det Internasjonale geotekniske forbund. Han ble ved kongressens åpning påny gjenstand for utmerkelse, idet han dennegang ble utnevnt til æresdoktor ved Sveits Tekniske Høyskole i Zürich.

Dr. Terzaghi som er professor i geoteknikk ved Harvard University. Cambridge, Mass., U.S.A., holdt innledningsforedraget som hadde titelen: Femti års grunnundersøkelser. At Dr. Terzaghi var den rette til å holde dette foredrag, vil nok alle de vite som i mange år har hatt nytte av hans publikasjoner og bøker.

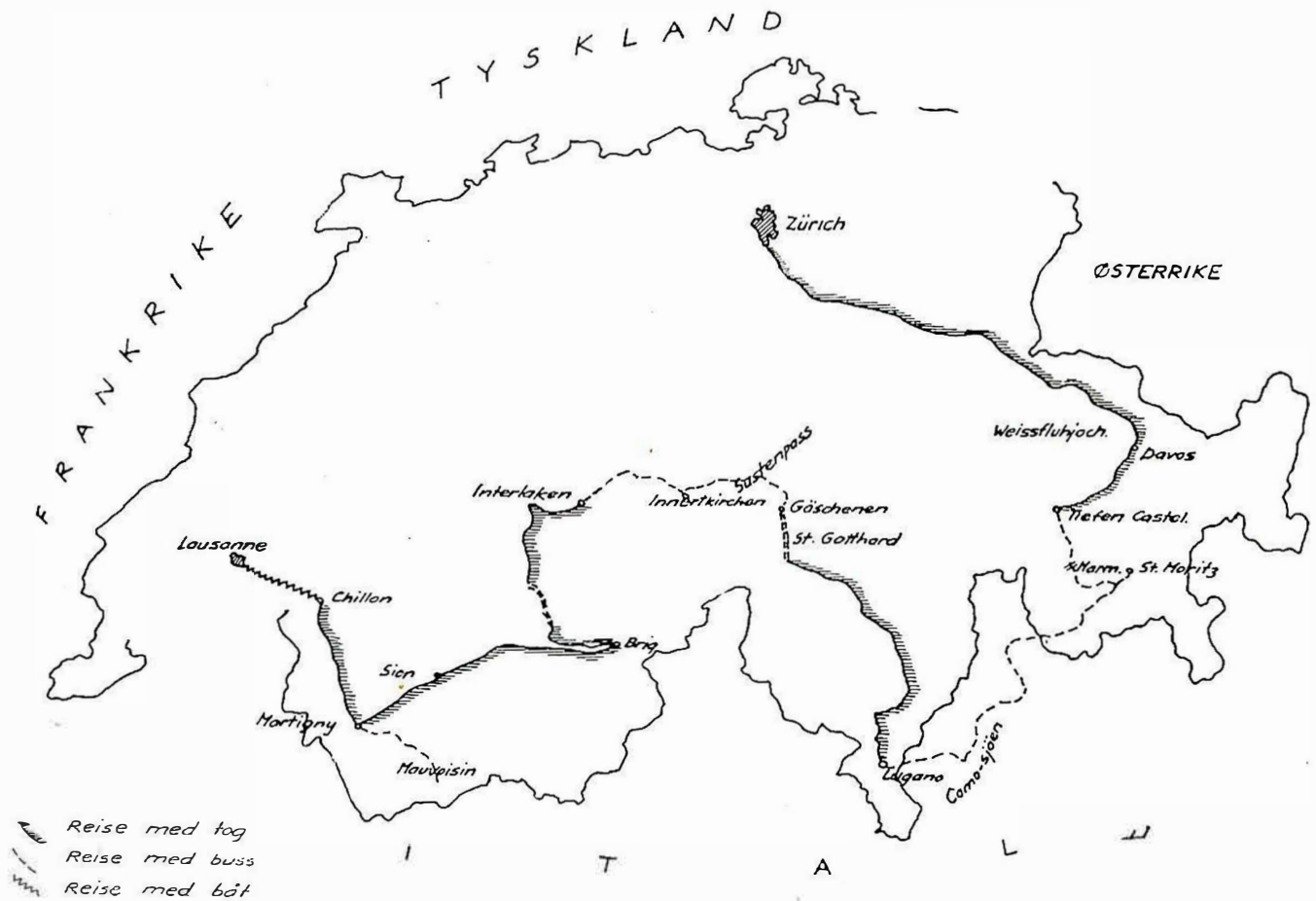


Fig. 1. Reiserute for 4 dagers ekskursjon, samt dagsekskursjon til Mauvoisin.

Så starter vi på den firedagers ekskursjonen hvis forløp ses i fig. 1. En kan vel si at vi på den turen fikk et tverrsnitt av en vesentlig del av Sveits.

Bekjempelse av snøskred.

Den første dag gikk besøket til snøforskningsinstituttet ved Weissfluhjoch i nærheten av Davos. Instituttet ligger i en høyde av 2663 m o. h. og ble ferdig i 1942. I flere desennier hadde en tidligere forsøkt, på en mer empirisk måte å beskytte seg mot snøskred. Det var i mer eller mindre grad de lokale eller regionale, dvs. kantonale skogmyndigheter som tok initiativet m. h. t. forbedringer. Men så bestemte, i 1932, den federale Skoginspeksjon seg for å ta den moderne videnskap til hjelp i den hensikt ved fundamental forskning, å finne de beste midler for å beskytte seg mot snøskred. Et team av unge videnskapsmenn arbeidet så en rekke vintrer i omegnen av Davos, idet de utviklet sine egne instrumenter og metoder for snøforskning. Dette viste seg meget heldig og lovende like fra starten av.

Men en manglet en permanent stab som kunne vie seg helt for heromhandlede forskning, og sær-

lig manglet en hensiktsmessige laboratorier og kontorer. Imidlertid økte trusselen for snøskred stadig og det kostet meget å bygge og vedlikeholde beskyttelsesbyggverkene, så det sveitsiske nasjonalråd bestemte seg, tross store utgifter på forsvarsbudsjettet, til å bygge et laboratorium for snøforskning i sentret for ski- og snøskredområdet ved Parsenn. Det er tilknyttet det sveitsiske federale skogoppsyn og beskjeftiger for tiden 14 funksjonærer, hvorav 6 med universitetseksamen. Det ble uttalt at det var innlysende at en med en så liten stab kunne behandle i detaljer bare noen få utvalgte problemer. Instituttets arbeidsområde kan i store trekk angis således:

Fundamental forskning.

Heri inngår studiet av dannelsen og veksten av iskjerner og snøkrystaller og sammenhengen mellom disse prosesser og værforholdene. Disse problemer har vist seg å være særlig viktige ved undersøkelsen av atmosfæriske isdannings fenomener og haggeldannelsen.

Av geografisk-hydrologisk natur er undersøkelsen av mengden av snøavleiringer ved forskjjel-

lige høyder og i strøk med forskjellig klimaat og balansen mellom nedbør, fordampning og avløp. På adskillige steder i omegnen av Davos blir foretatt periodiske utgravninger i snøprofilen og sammenlignet med de løpende nedbørsobservasjoner. Ytterligere 40 stasjoner fordelt over hele den sveitsiske alperregion yder også verdifull bistand.

Men kjernen i den fundamentale forskning består uten tvil i undersøkelsene av de krystallografiske og mekaniske egenskaper hos den lagrede snø.

Det er av stor interesse først å iaktta hvorledes snøen oppfører seg under laboratorieforhold og etterpå undersøke egenskapene hos snøen i den naturlige og fri lagdannelse og under alle vekslinger i de atmosfæriske forhold.

Snøteknikk gir opplysninger om spesifikk vekt, fasthet, plastisitet og elastisitet hos forskjellig slags snø. Den gjør det mulig å beregne trykk-, strekk- og skjærkrefter i et naturlig skrånende snølag og den reduserer det hele kompleks av problemer vedrørende dannelsen av snøskred til den stadige kamp mellom påkjenning og motstand. Friksjonskoeffisienten, både den statiske og den dynamiske, inngår også i undersøkelsene.

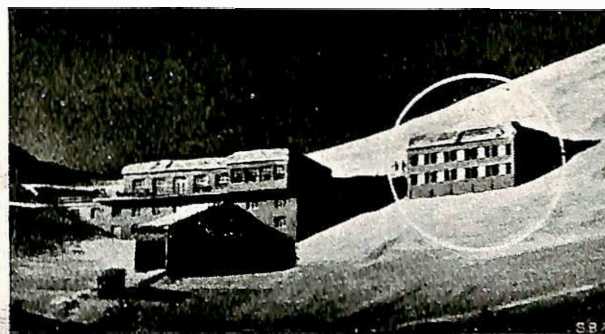
Utviklingen av forskjellig slags snø, helt fra den dunette, nyfalne snø blir undersøkt etter krystallografiske metoder. Den fullstendige, meget spesielle virkemåte hos snø, et materiale med karakteristisk, plastisk konsistens, kan til syvende og sist forstås bare ut fra den krystallinske natur av dens faste bestanddeler. Det er derfor grunnleggende for instituttet å kjenne alle isens egenskaper. I dette spørsmål er snøforskning nær forbundet med glaciologi.

Før jeg går over til å nevne litt om de apparater som benyttes i instituttet, skal nevnes de

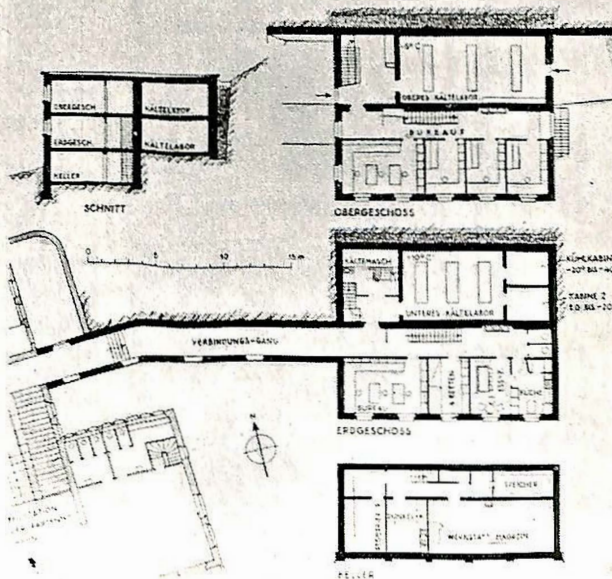
Praktiske oppgaver.

Blant instituttets praktiske oppgaver er den som omhandler studiet av tekniske beskyttelsesarbeider mot skred, den viktigste. Heri er inkludert alle tiltak og forholdsregler med henblikk på å hindre starten av skred eller som tjener til å hemme dem eller avlede dem enten nær startstedet eller siden. Disse bestrebelsene er sterkt økt siden skredulykene i 1950—51.

Instituttet menes å være best kjent, både i Sveits selv og i utlandet; p. g. a. dets skredvarsler. Så ofte som forholdene gjør det nødvendig, dog minst en gang i uken, blir det i radio og presse gitt kunngjøringer om snøens tilstand og faren for dannelse av snøskred. Hensikten med disse varsler er å forebygge at skiløpere foretar risikable



Lawinenforschungstation Weissfluhjoch, im Kreis (Modellbild aus SO)
(Cliché der Schweizerischen Bauzeitung)



Grundrisse und Schnitt 1:300 der Forschungsstation auf dem Weissfluhjoch bei Davos (Cliché der Schweizerischen Bauzeitung)

Fig. 2. Snøforskningsinstituttet ved Weissfluhjoch, Sveits.

turer eller ihvertfall minne dem om de mest elementære forsiktighetsregler. Det ser således ut til at det er meget om å gjøre å gi skiløperturistene en meget god servise.

Selvsagt har også alle trafikkinteresserte og befolkningen i fjellstrøkene stor nytte av de nevnte varsler.

Før på kortest mulig tid å få opplysninger om snøskredsituasjonen over hele landet, har instituttet skapt et nett av observasjonsstasjoner. Der innsendes daglig rapporter om vær-, snø- og skredforholdene fra disse stasjoner.

En mener med sikkerhet å kunne si at reduksjonen i antallet av skredulykker i høy grad skyldes denne servise.

Instituttet er bygd nær endestasjonen Weissfluhjoch og der er en forbindelsesgang mellom stasjonen og instituttbygningen. I fig. 2 sees øverst instituttet (innsirklet) med endestasjonen til venstre. Nederst sees forskjellige snitt gjennom bygningen. Denne er ca 13 × 16 m i 2

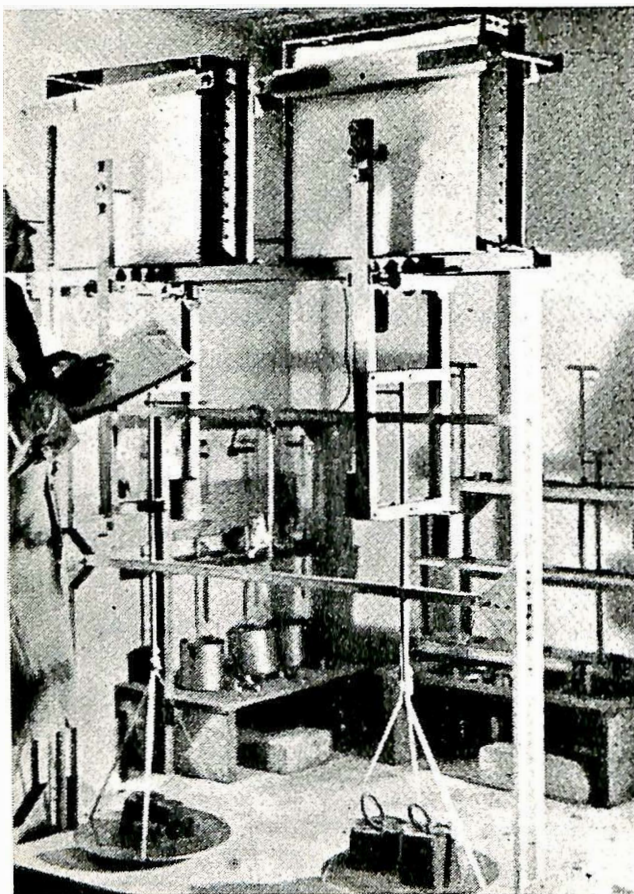


Fig. 3. Apparat for måling av forskjellige snøsorters plastiske egenskaper.

etasjer + kjelleretasje i halve bredden. I kjelleretasjen er der verksted, magasin, mørkerom etc. I 1. etasje opptas den ene halvdel av kontor, kjøkken og soveværelse, og den annen halvpart kuldelaboratorium, et større værelse med $\pm 10^{\circ}\text{C}$ og 2 små med henholdsvis 0 til $\pm 20^{\circ}\text{C}$ og $\pm 20^{\circ}\text{C}$ til $\pm 40^{\circ}\text{C}$.

I 2. etasje er halvdelen kontorer og den annen halvdel fryserom med $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

I fig. 3 vises et apparat for måling av forskjellige snøsorters plastiske egenskaper. En horisontal, sylindrisk stav trekkes nedover gjennom snølegemet hvorved oppstår strekk, trykk- og avskjæringsfelter, noe i likhet med det spenningsbilde som oppstår når et naturlig flytende snødekke presses mot en trestamme.

Etthvert skrått opplagret snølegeme viser tendens til å flyte. Hastigheten avhenger av underlagets heldning, snøens beskaffenhet og av temperaturen. På grunnlag av disse målinger lar sigings-koeffisienten seg bestemme. Det nevnte apparat er bare ett av en serie apparater for laboratorieundersøkelser.

I fig. 4 er vist et større snøtrykkapparat fra markundersøkelser ved Weissfluhjoch.

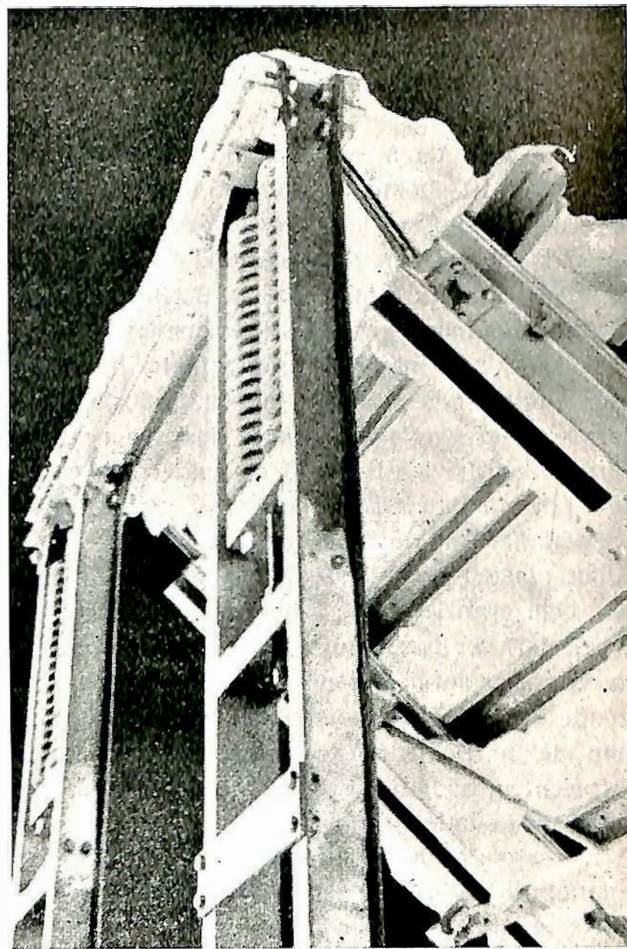


Fig. 4. Stort snøtrykkapparat for måling i marken.

Undersøkelse vedrørende snøskredfare.

I laboratoriet blir der for undersøkelse av snøens egenskaper benyttet apparater som i prinsippet kan sammenlignes med dem som benyttes for undersøkelse av jordarter.

I virkeligheten er der stor analogi i fremgangsmåten når det gjelder undersøkelse av faren for snøskred sammenlignet med undersøkelse for jordskred.

For undersøkelse av snølagenes fasthet benyttes et rammesonderbor. Motstanden mot nedtrengningen av boret beregnes etter formelen:

$$W = \frac{X \cdot R \cdot h}{\Delta} + (R + Q)$$

hvor

W = ramningsmotstanden i kg.

X = antall slag mellom 2 avlesninger.

R = vekt av fall-loddet i kg.

h = fallhøyde i cm.

Δ = nedtrengning av boret for x slag i cm.

Q = vekt av sonderbor i kg.

Et eksempel på et farlig glidesnitt er gjengitt i fig. 5. Det er innlysende at det løse snølaget i

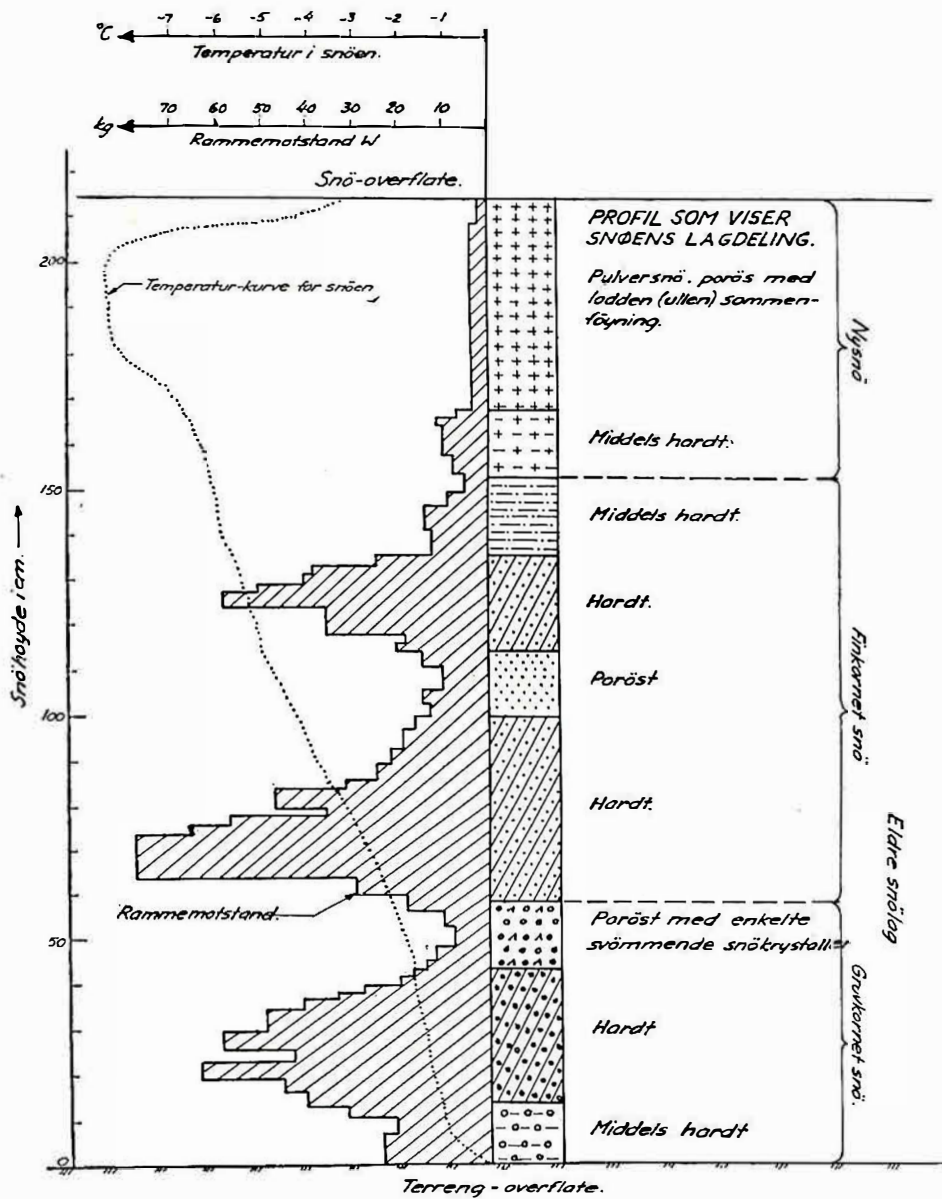


Fig. 5. Snöprofil iflg. resultat med rammesonderbor. Merk det farlige lag ca 50 cm over bakken.

ca 50 cm høyde over bakken vil gi et farlig glide-snitt og det ovenfor liggende 1,5 m tykke snølaget vil sette seg i bevegelse.

Dette er ytterligere illustrert i fig. 6, som viser bruddstedet ved starten av et snøskred (et såkalt flakskred).

Endelig er der i fig. 7 vist en del eksempler på hvordan terrenget kan forårsake snøskred. Den strek-punkterte linje viser farlige snitt hvor skred kan utløses.

De her meddelte fig. 2 til og med 4 er hentet fra «Mitteilung des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung» (nr 1, okt. 1946), og fig. 5 til og med 7 er fra «Schweizerische Armee, Wetter und Lawinen» 1942.

Det er naturlig at snøskredforholdene spiller en meget stor rolle for de militære i Sveits. I denne

forbindelse kan det nevnes at under den første verdenskrig ble der anslagsvis drept ca 60 000 soldater grunnet skred og snøvansker i Alpene.

Hos oss stiller forholdene seg selvsagt annerledes, men i enkelte strøk av landet kan det dog tenkes at skredfaren kan spille en viss rolle for militære operasjoner. Forhåpentlig vil det vise seg at det bare er forholdene under fred som vil få nytte av skredstudium og forebyggelsen av snøskred, men det kunne likevel synes rimelig at de militære deltok i dette arbeid, både med folk og penger, da heromhandlede forskningsarbeide naturlig burde inngå som en del av beredskapsarbeidet. De militære burde samarbeide intimt med de forskere som allerede er engasjert i snøforskningsarbeide her i landet. Såvidt forstås er der en rekke steder hvor det så å si hvert år, tildels flere

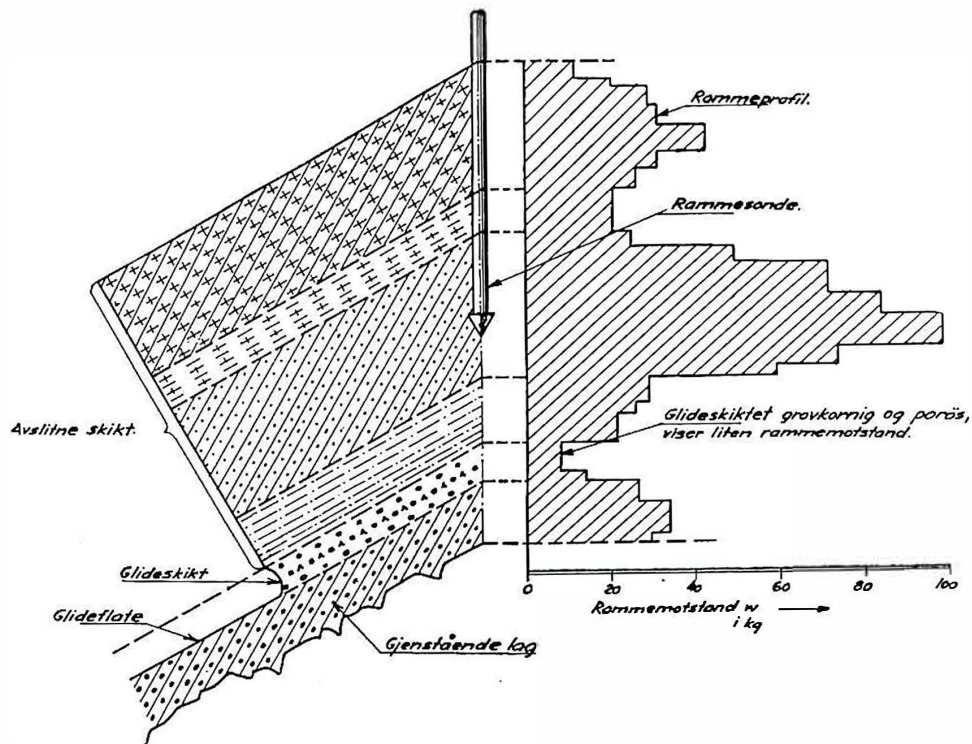


Fig. 6. Glidesnitt for flakskred.

ganger i året, inntreffer større eller mindre skred som delvis kan være en fare for bebyggelse og delvis er en fare for trafikken på enkelte vegger som da også av og til sperrer av snøskred. På slike steder som en vet innebærer en årvisst fare burde der settes igang systematiske undersøkelser av snøprofilens variasjoner, delvis med henblikk på å utløse skred før de blir så store at de kan bevirke nevneverdig fare og delvis bør de utforskes med tanke på å hemme fiendtlige transportere i tilfelle krig. Det synes å kunne være en hensiktsmessig øvelsesoppgave for de militære å utløse slike skred, eksempelvis ved hjelp av håndgranater som kastes fra helikopter eller ved minekastere etc. Sett at slike skred truet våre egne transportere, kunne det inngå i øvelsesoppgaven å utløse skredet og deretter se hvor lang tid det ville ta å rydde vegen og hvilke maskiner og utstyr som egnet seg best.

Selvsagt må det være trykningsforanstaltninger under fredelige forhold, og hvordan slike kan utføres på en varig og hensiktsmessig måte som må stå først på programmet. Dette har cand. real. Gunnar Ramsli berettet om i en artikkel i Teknisk Ukeblad nr 9, 1954. Da dette arbeide imidlertid tør være et langt lerret å bleke og da omkostningene i enkelte tilfelle kanskje vil være uoverkommelige i lang tid fremover, kunne det tenkes at de ovenfor nevnte sekundære foranstaltninger kunne ha sin misjon. Fremgangsmåten blir da

stort sett den samme som vi er vant til på andre områder i vegvesenet. Når det øyeblikkelige kapitalutlegg blir for stort, må vi nøye oss med billigere foranstaltninger som til gjengjeld krever større vedlikehold eller driftsutgifter.

Etter denne lille avstikker vender vi igjen tilbake til ekskursjonen i Sveits. Som ovenfor nevnt er snøforskningsinstituttet lagt i skiløpersentret ved endebanestasjonen Weissfluhjoch opp fra Davos. Plasshensyn og omkostninger tillater dessverre ikke å ta med flere fotografier fra dette terrenget.

En skal derfor innskrenke seg til i fig. 8 å vise nevnte stasjon med instituttet bakenfor. Det sees bl. a. hvorledes også disse bygninger er beskyttet mot skred.

Banestrekningen nedover fra stasjonen ligger her høyt over terrenget og er dessuten beskyttet ved skjærmer og til dels med overbygg.

Jorddammen ved Marmorera.

Fra Davos gikk turen videre med tog til Tiefenkastel hvorfra med buss forbi Marmorera og så gjennom Julierpasset i en høyde av 2288 m til St. Moritz.

Ved Marmorera pågår bygging av en stor jorddam. En annen spesiell ekskursjon hadde denne dam som mål for særlig studium. Vi stanset imidlertid også oppe på den nye vegen og tok et overblikk over damstedet. Det var ikke godt dagslyss lenger, så fotografiene ble deretter. På fig. 9

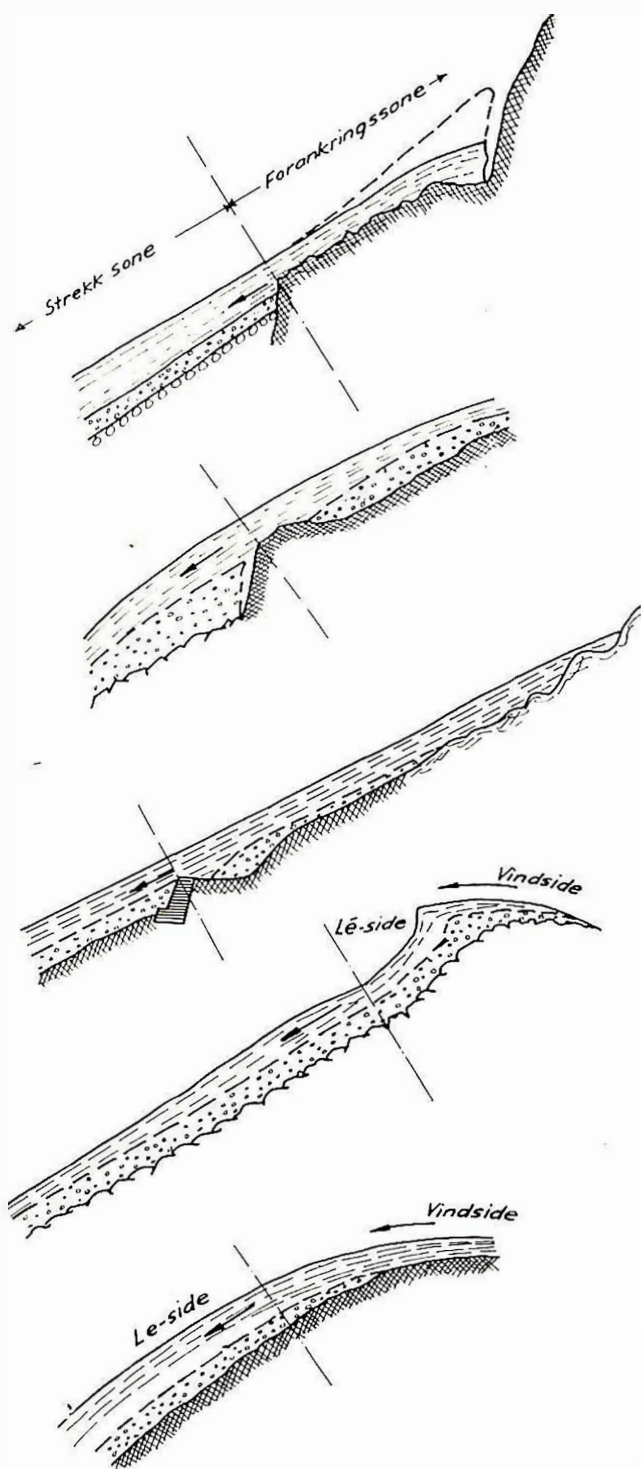


Fig. 7. En del farlige snitt i snølagene.

sees den påbegynte dam til høyre og det område som vil bli oversvømmet, til venstre bortover. Damkronen er innlagt med tykke, mørke streker og en kan følge «vannoverflaten» bortover til underkanten av skogen.

Bunnen av dalen ligger på ca 1615—1620 m o. h. Høyden av dammen skal bli ca 70 m over dalbunnen og lengden av kronen bortimot 400 m. Landsbyen Marmorera som hadde ca 90 innbyggere,



Fig. 8. Weissfluhjoch stasjon med snøforskningsinstituttet i bakgrunnen, Sveits. Merk snøforbygninger.

måtte evakueres. Det fremgår av fotoet at den gamle vegen, den historiske Juliervegen, måtte omlegges. Magasinet får en nyttbar kapasitet på ca 60 mill. m³.

Totalvolumet av dammen vil bli ca 2,7 mill. m³. Et tverrsnitt av dammen sees i fig. 10.

Materialet for kjernesonen erholdes fra en vel konsolidert grunnmorene midt i reservoirflaten. Det fylles i løse lag, ca 20 cm tykke, komprimeres ved 12—14 gangers kjøring med 20 tonns sauefotvalser som har et flatetrykk på 35 kg/cm². Disse valser har altså et flatetrykk på ca 2½ gang det som vi har i våre egne sauefotvalser. Det optimale vanninnhold i dette kjernemateriale er 9 %, vannmetningen 85 % og permeabilitetskoeffisienten $k = 10^{-7}$ cm/sek. Den romvekt som er oppnådd er i tørr tilstand 2,21 tonn pr m³ og i våt tilstand 2,37. Hullromsprosenten er omtrent 19 % og den maksimale steindiameter som tillates i fyllingen er 12 cm.

Materialet som brukes i filtersonen (2) er finkornet vanavlagret steinmateriale ($k = 10^{-4}$ til 10^{-5} cm/sek.), det fylles i lag på ca 30—40 cm. Det gjennomtrengelige materiale i støttefyllingen (3) ($k = 10^{-1}$ til 10^{-3} cm/sek.) består av vannavlagret stein, forvitret eller sedimentert materiale fra fjellelvne. Steiner større enn 40 cm i diameter, blir tatt ut og benyttet i steinkledningen (4). Steinavleiringer og det forvitrede materiale som delvis er leirholdig, vaskes i 5 m dype bassenger og blir så løftet opp maskinelt. Plaseeringen av materialet i støttefyllingen foretas i lag på 1 meters tykkelse og vaskes med vann under trykk.

Jeg hørte en amerikaner og en svenske diskutere denne omhyggelige utførelse, og det var tydelig å merke at de syntes at det var gått meget grundig til verks. De sveitsiske myndigheter ønsket nemlig ikke å løpe noen risiko. I denne forbindelse



Fig. 9. Jorddammen ved Marmorera under utførelse. Den

kan nevnes at der var blitt foreslått anvendelse av bituminøse materialer for tetningskjernen i en annen dam, men myndighetene vegret seg for å prøve noe som der ikke forelå mere erfaringsmateriale for.

Dammens nedstrømsheldning dekkes med matjord og såes til.

På vestsiden av damstedet hvor dammen hviler på moreneavleiringer, oppstod vanskelige tetningsproblemer som krevde ekstra foranstaltninger på forskjellig vis. Den totale kapasitet skal bli på 68 000 H.P.

Første ekskursjonsdag endte i St. Moritz.

Herfra til Italia langs Comosjøen. Deretter til Lugano. Herfra med tog dagen etter til Göschenen like etter St. Gotthard tunnelen.

Sustenpass-alpevegen.

Fra Göschenen i busser til Wassen som er utgangspunktet for Sustenpassvegen, den nyeste alpeveg i Sveits. Vegen forbinder Wassen som ligger i Reussdalen med Innertkirchen i Aardalen.

En beslutning i nasjonalrådet av 4. april 1935 vedrørende federalsubsidier for bygging av alpeveger gjorde det mulig å bygge heromhandlede veg.

Den nye Sustenpassvegen betegnes som en verdifull nyskaping av den århundredegamle tverrforbindelse mellom de viktige alpeoverganger Grimsel og St. Gotthard. Den betraktes forøvrig som et viktig bindeledd i større omfang og gir dessuten anledning til rundturer for bilister og til mange fotturer for brevandrere. Planen om nybygningen har pågått i mange år og vegen må sies å ha hatt en trang fødsel. En gang var også en jernbane på tale.

Året 1935 bragte, som nevnt, den endelige avgjørelse. Da federalsubsidiene var sikret, erklærte begge de interesserte kantonene seg ved en folkeavstemning, berett til å bære de omkostninger som falt på dem. Der var et overveldende flertall for beslutningen, nemlig 86 748 stemmer mot 19 656 i Bern og 4136 mot 268 i Uri.

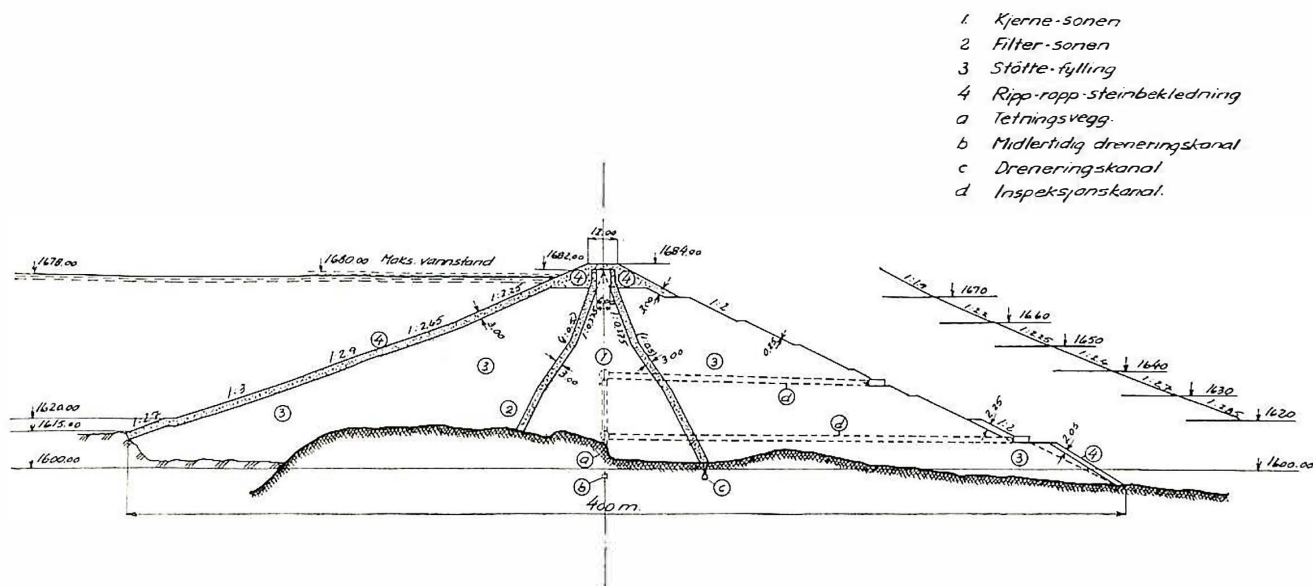
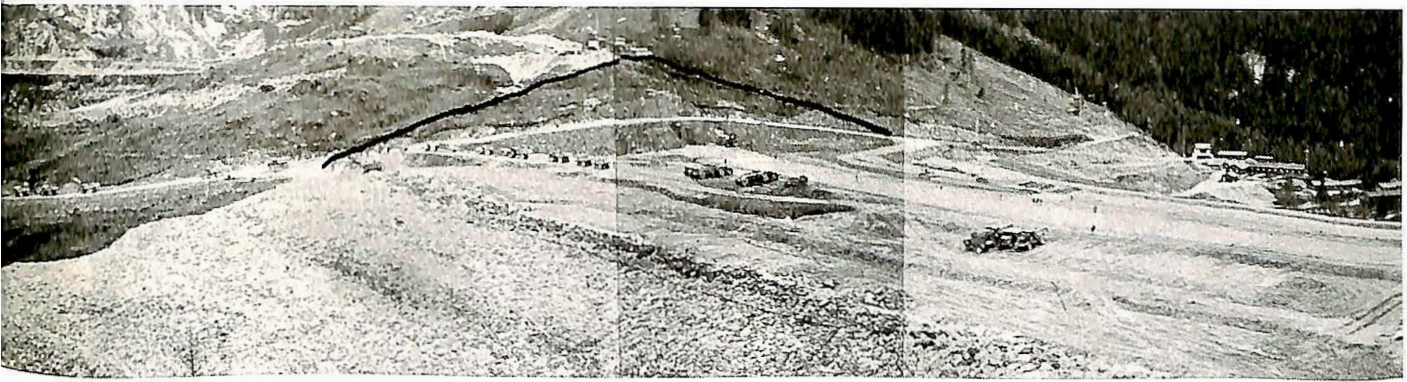


Fig. 10. Tverrsnitt gjennom den prosjekterte dam.



mørke linje forestiller den prosjekterte dam.

Sustenvegen er det første nyanlegg av en alpin autostrada i Sveits. Forutsetningen var å føre den i lange oversiktlige linjer med et minimum av kurver og slyng og med en maksimalstigning på 8 %, unntagelsesvis på korte strekninger 9 %. Den gjennomsnittlige stigning var østfra 7,8 % og vestfra 5,7 %. Høydeforskjellen mellom kulminasjonspunktet i en 325 m lang tunnel som ligger på 2224 m over havet, og utgangspunktet ved Innertkirchen i vest er 1598 m og mellom Wassen i øst 1305 m og lengdene av de nevnte strekninger er henholdsvis 28 km og 18 km. Den nye vegen er 7 km lenger enn den gamle som praktisk talt i sin helhet er forlatt.

Her skal nevnes et lite trekk som viser omtanken for turister. Vegen går altså i tunnel på det høyeste parti således at en ikke helt når vannskillet som er på 2259 m o. h. På begge sider av tunnelen er derfor anlagt holdeplasser og derfra en god veg forat fotgjengerne kan nå den egentlige høyde av passet.

Vegen ligger på sikker grunn.

Den ligger i sin helhet i sydhellingen av fjellet. Den ble bygd på en slik måte at den skulle harmonere med det typiske landskap i dalene Gadmen og Meien. Betongflater ble dekket med naturstein som gneis og granitt. Materialet ble tatt fra sidetak i omegnen. Videre ble vegen bygd for å tilfredsstille moderne trafikk-krav. Den skulle oppfylle de normer og direktiver som er satt opp av den sveitsiske vegingeniørforening for fjellvegene. Slyngene tillater to vogner (maks. lengde 7 m, maks. bredde 2,4 m) å passere hverandre med letthet.

Vegbredden er 6 m på rettlinjer og opptil 9,6 m i slyngene. Tverrfallet på rettlinjene er 1,5 %, i kurvene ensidig 3 til 8,5 % og i slyngene (radius etter aksene 15 m) ensidig 12 %.

Der er ialt 26 bruer og viadukter, derav 3 i armert betong, resten i massive konstruksjoner. Viaduktene ligger i kurver og føyer seg organisk inn i omgivelsene. Der er 24 tunneler. I de fleste er bergarten kompakt og god så ingen utstøpning har vært nødvendig. Jeg festet meg ved at det var svært få av dem hvor der var noe vanddrypp da vi

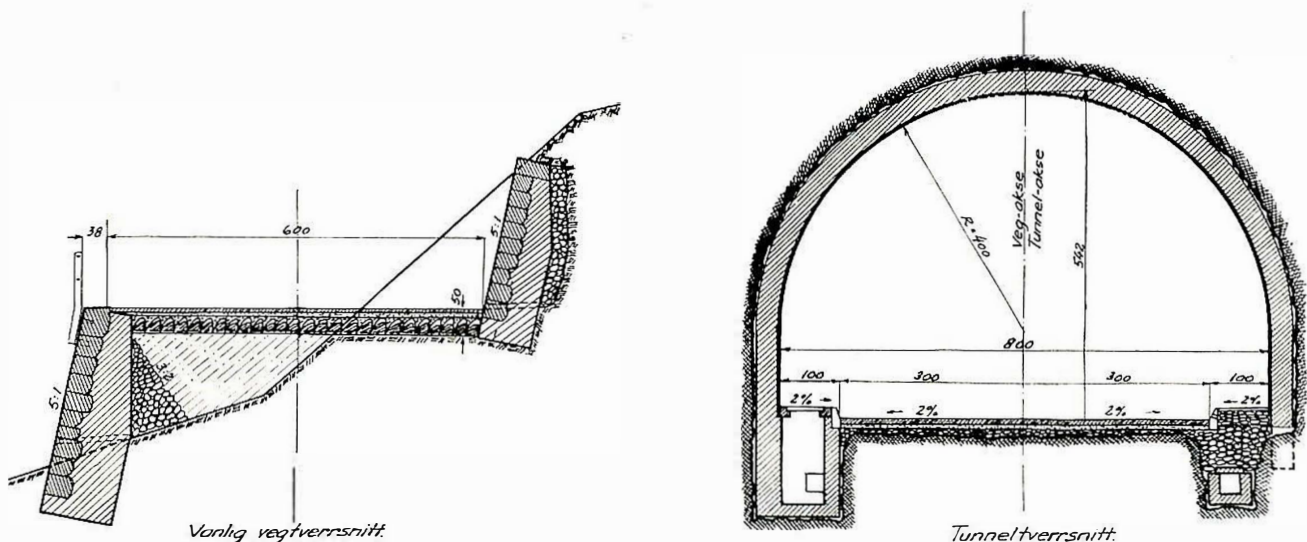


Fig. 11. Standardprofiler for Sustenpass-alpeveg.

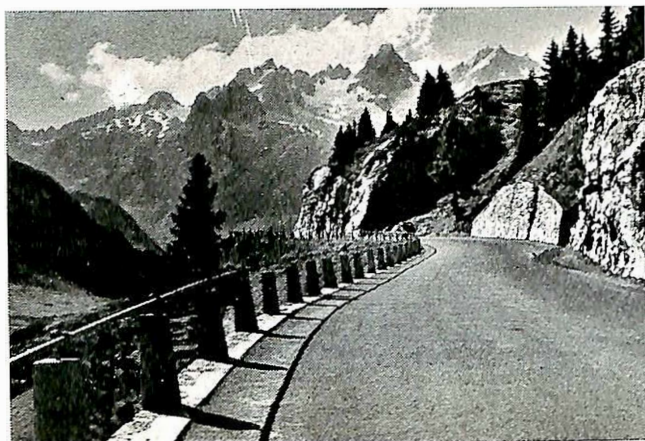


Fig. 12. Sustenpassvegen. Merk avslutningen mot fjell og mur.



Fig. 13. Sustenpassvegen. Detalj uten grøft.

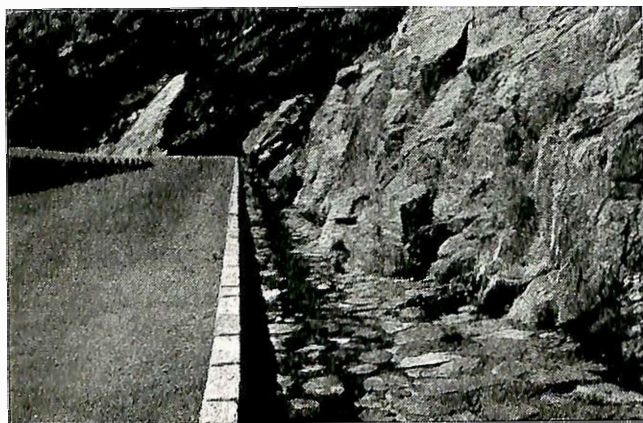


Fig. 14. Sustenpassvegen. Detalj med forseggjort grøft.

passerte. Vegbanen var i sin alminnelighet overflatebehandlet med asfalt og tjære, men i tunnelene, og i slyngene og på steder med overheng hadde banen smågatesteinsdekke, i tunnelene bl. a. for å motstå vanddrypp. Den 325 m lange tunnel på høydepunktet var dog betongfôret. Fortaukantene bidrar til en sikker føring og god sikt. Et standard tverrprofil sees i fig. 11.

M. h. t. grøfter, kunne en merke en del variasjoner. I oppstigningen østfra, fra Wassen, gikk vegbanen alt overveiende helt inn mot muren eller



Fig. 15. Fra Sustenpassvegen.

fjellveggen. Et slikt tilfelle vises i fig. 12. På samme foto sees også en variant av de forskjellige rekkverkstyper. Mens talen er om rekkverk, kan forøvrig bemerkes at på partier som er utsatt for snøskred blir jernrekkverket fjernet før vinteren.

Av fig. 13 fremgår det at grøften tydeligvis ansees som overflødig på dette sted, mens fig. 14 derimot viser en meget forseggjort grøft hvor steinen er lagt i mørtel. I det hele tatt var der flere variasjoner av utførelsen både for grøfter og rekkverk. Bruer og småhvelv var tiltalende utført, hvilket eksempelvis tør fremgå av fig. 15.

Av andre detaljer kan nevnes at vannet ved inn- og utløp av stikkrenner var ledet av murede vannger og selve løpet var trappetrinnformet.

Byggerne av Sustenpassvegen hadde åpenbart gjort store anstrengelser for å skape en veg som kunne falle i trafikkantenes smak. Terrenget tatt i betraktning, virket vegen for en nordmann nesten som en autostrada. Den syntes ikke å ville skape noen vansker hverken for bilføreren eller bilene. De lange opptrekk krevde dog god avkjøling på kjølevannet. Også i denne henseende ble der ydet god service overfor bilistene. Et sted ved en bekk fantes således en stolpe med en kanne og et skilt med følgende påskrift oversatt til norsk:

Den sveitsiske automobilklubb.

Vannhjelpstjeneste:

Når motoren koker: Stopp. Ta av kjølerlokket og la motoren gå på midlere omdreiningstall. Åpne forsiktig bunnventilen. Etterfyll vannet langsomt. Heng vannkannen tilbake på plassen.

Som eksempel på hvor forskjellig bedømmelsen kan være, skal her bemerkes at en danske mente det ville være vanskelig å kjøre vegen.



Fig. 16. Den gamle Sustenpassvegen.

At der er noen forskjell på den gamle og den nye veg tør fremgå av fig. 16 som viser den gamle veg. Når vi i vårt eget land kjører på nyoplagte vegstrekninger og ser den gamle veg ved siden, virker det ofte underlig at en virkelig kunne greie seg med en så smal veg som den gamle, bare for noen år siden. Så stor forskjell som på vegen i fig. 16 og i de øvrige figurer skal der vel meget til å finne.

Den nye veg kan vel betraktes som et slående eksempel på hvordan en god veg kan skape trafikk. På den tid vi passerte, måtte en stadig se opp for biler når en forsøkte å studere vegbanen.

Byggingen av Sustenvegen pågikk i 7 år fra 1938—45. Arbeidet kunne fremmes gjennomsnittlig 8 mndr. i året, i de høyeste strøk dog bare 100 dager. Maks. antall arbeidere var 3000, men en kan si at arbeidsstokken på Bernersiden vanligvis varierte fra 100 til 800, alt etter årstid, høydeforhold og arbeidsmarkedet, og på Urnersiden 200 til 1300.

Hovedsakelig grunnet prisstigning ble der en overskridelse på 42 % på overslaget og utgiftene beløp seg til s.fr. 32 400 000. Herav falt på Bernersiden (vest) 18 400 000 og på dette betalte Forbundsstaten 75 % bidrag. På Urnersiden (øst) falt 14 000 000, hvorav Forbundsstaten betalte 90 % bidrag. Tunnelene kostet s.fr. 2 900 000.

Mer enn noen annen alpeveg betraktes den nye Sustenveg som en sak som angår Forbundsstaten, men den betydde også store ofre for de berørte kantonene.

S.fr. 32 400 000 utgjør ca. n. kr. 53 500 000 eller ca. kr. 1160 pr l. m. veg.

Som nevnt ble vegen bygd under krigen. Forat dette ikke skulle bli glemt, ble et sted på fjellveggen utstyrt med følgende innskrift:

1938—1945.

Im ernster Zeit dem Frieden Geweiht.

I Innertkirchen så vi på et kraftverk som var sprengt inn i fjellet. Utsprengningen var ca. 100 m lang, maks. høyde 26 m og bredde 19,5 m. Overfjellet var ca. 50 m. Fjellet var granitt. Snart vil en der få ca. 784 mill. kWh.

Overnatting i Interlaken.

Neste dag gikk turen med tog gjennom strøk med mange skred og steinsprang. Toget passerte bl. a. Lötschberg-tunnelen som ble bygd 1906—13 og har en lengde på 14 612 m. Den trenger gjennom Alpekjeden mellom kantonene Bern og Valais.

Den opprinnelige rette tunnelakse var blitt fastlagt på grunnlag av en ekspertkommissjon av geologer. Men forholdene viste seg å være annerledes enn forutsatt. Om morgenen den 24. juli 1908 styrtet tunnelen inn og et underjordisk jordskred fylte tunnelen i en lengde av 1600 m med ca. 6000—7000 m³. 25 menn mistet livet.

På vegen fra denne tunnel og ned til Brig har der funnet sted en rekke skred og mange forbygninger har vært nødvendige.

Fra Brig går den lengste tunnel, nemlig Simplon-tunnelen (19 800 m). Vi reiste dog vestover og passerte Sion.

Om ettermiddagen besøk i Chillon Castle.

Derpå båt på Genfersjøen til Lausanne. Når en så over til den annen side av Genfersjøen og ikke kunne skjelve trekkene i bebyggelsen, falt tanken på våre vestlandsfjorder. I Lausanne holdtes den avsluttende konferanse og bankett onsdag den 26. august og friluftsteater i Abbaye de l-Archaven.

Torsdag den 27. foretokes den siste ekskursjon. Først med tog til Martigny, hvorfra med busser til Mauvoisin-dammen. Denne bygges som en betongbuedam. Maks. høyde over fundamentet vil bli 237 m, lengden av kronen 535 m. Mengde betong ca. 2,1 mill. m³. Reservoirets effektive volum vil bli ca. 177 mill. m³ ved den maks. vannstandshøyde på 1960 m over havet.

Deltagerne fikk et overveldende inntrykk av hvor mange foranstaltninger som må treffes i forbindelse med et anlegg av heromhandlede dimensjoner. Således ble der foretatt injeksjon til anseelige dybder i fjellet under dammen.

Ekskursjonene syntes å være meget godt planlagt, så de ble meget vellykte. Det syntes som om det var planlagt at flest mulig skulle komme i kontakt med hverandre i det passasjerene i de forskjellige busser skiftet fra dag til dag.

Utenom kongressen og dens ekskursjoner fikk jeg anledning til å bese en flyplass nær Konstanz

hvor der var lagt et asfaltdekke som skulle motstå den hårde påkjenning fra jettfly. Dekket var fremstilt av følgende blanding:

- 250 kg steinmateriale.
- 25 kg portland cement.
- 10 l CaCl₂ oppløsning (20 %).
- 57 l terolas asfaltemulsjon.

Spredningen ble foretat med en maskin av sveitsisk fabrikat (Amman) og den første valsing med en 5 tonns tandem valse. Den avsluttende valsing, 4—5 timer senere, ble gjort med den samme valse eller med en 10 tonn 3-hjulet valse. Hvis der var noen åpne partier etter den siste valsingen, ble de forseglest med en Terolas/cement/CaCl₂ velling.

Dekket hadde ikke ligget mer enn et par måneder. Det kunne ikke merkes noen skader. Det virket nesten som gulvet i en bygning, men syntes ikke å virke glatt heller.

På tilbakereisen gjordes en dags opphold i Hamburg, bl. a. for å spørre om enkelte detaljer vedrørende en ny bitumenemulsjon som inneholder ca 70 % bitumen. Forsøksstrekninger ble besikket. Der er nå bestilt et lite kvantum av nevnte stoff for å foreta forsøk her hjemme, spesielt med tanke på reparasjon av asfaltdekker under vanskelige værforhold.

Dessuten oppsøktes Hamburg bys gatedekkemyndigheter for å høre deres mening om bruk av asfalt og tjære. De hevdet at tjære anvendes bare for underlag og asfalt i slitedekket. Leverandører av bituminøse bindemidler hevdet dog at i andre (sydligere) deler av landet, ble tjære anvendt også i selve slitedekket. Disse uttalelser var forøvrig hva en så å si kunne vente. Overalt kommer en stadig tilbake til det samme forhold. Anvendelse av asfalt og tjære er ikke avhengig bare av disse stoffers egenskaper i teknisk-fysikalsk henseende. De lokale forhold etc. spiller også inn.

Det skal her til slutt tilføyes at det også under kongressen i Sveits bød på meget stor interesse å høre hvorledes representanter fra et og samme land kunne gi opplysninger om et og samme forhold sett under helt forskjellige synsvinkler. Slike diskusjoner er meget givende i seg selv, men hertil kommer også at en får opplysninger som ikke er å finne på trykk noe sted.

Litteratur

Dansk Vejtidskrift, nr 6, 1954.

Innhold: Tællende og talende stene ved vej og sti. — En oversigt over vejforskningen i England og andre lande. — Amtsvejsinspektør M. L. Troelsen.

Dansk Vejtidskrift nr 7, 1954.

Innhold: En oversigt over vejforskningen i England og andre lande. — Nogle specielle anvendelser af asfaltemulsjoner. — Nye bøger. — Vejkongres. — Voldgiftskendelse. — Cirkulære fra landsnævnet for omnibus og fragtmandskørsel.

Svenska Vägforeningen Tidskrift nr 5, 1954.

Innhold: Planera och bygg — lät icke utvecklingen gå ifrån oss. — Vägvesendets planeringsfrågor: Synpunkter på vägvesendets översiktliga planering av civilingeniör A. Torell. Översiktlig planläggning i praktisk tillämpning av byråsjefen A. Tänneryd: Planlägningsarbeten ved en vägförvaltning av vägdirektör A. Lundeborg. — Svenska Vägforeningens vägdagar 1954. Referat av överstelöjtnant Sten D. Ekelund. — Från departement och verk. — Från riksdagen. Rättsfall refererade av regeringssekreterare C. A. von Schéele. — Aktuellt. — Vägdagar i Älsborgs län. — I.R.F.-nytt. — Ur fackpressen.

Personalia

Ansettelse i vegvesenet.

Som oppsynsmenn I ved vegvesenet i Nord-Trøndelag er ansatt Gudmund *Gudmundsen* og Trygve *Ystgård*.

Som kontorist II ved vegadministrasjonen i Akershus er ansatt Aasta *Trønstad* og som ekstrarhjelp samme sted er ansatt Henry *Wæum*.

Nummererte rundskriv 1954.

Nr. 4. 9. februar 1954 til fylkesmennene ang. tilskott til vegvesenet i landdistriktene for 1954—55. Oppgaver over distriktenes anlegg- og vedlikeholdsutgifter.

Nr. 5. 27. mars 1954 til vegsjefene ang. generell tillatelse til kjøp av sprengstoff.

Nr. 6. 1. april 1954 til vegsjefene ang. konto «Fylkesutgift» i vegkasserernes regnskaper.

Nr. 7. Utgått.

Nr. 8. 10. april 1954 til fylkesmenn og vegsjefer ang. dekning av utgifter til flomskader.

Nr. 9. 27. april 1954 til vegsjefene ang. fri høyde i vegunderganger.

Nr. 10. 25. mai 1954 til vegsjefene ang. vegoppsynsmannstillingene. Lønnsjustering pr 1. april 1953 under forbehold av Stortingets senere godkjenning.

Nr. 11. 8. juni 1954 til vegsjefene ang. grøfter i forbindelse med offentlig veg.

Nr. 12. 11. juni 1954 til vegsjefene ang. lønn under militærtjeneste. Utdannelseskurs i politireserven.

S. Nr. 13. 21. juni 1954 til fylkesmen og vegsjefer ang. sesongvis utjevning i den offentlige arbeidsvirksomhet i termnen 1954—55.

Nr. 14. 14. juli 1954 til fylkesmen og vegsjefer ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Revisjon av overenskomsten av 15. august 1952.

Nr. 15. 15. juli 1954 til vegsjefene ang. ervervelse av fast eiendom, oppførelse av bygninger m. v. for riksvegvedlikeholdets midler.

Nr. 11 M. 9. mars 1954 til politimestre og statens bilsakkyndige ang. skatt av motorsykler.

Nr. 12 M. 11. mars 1954 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Büssing.

REDAKSJON: Vegdirektoratet, Schwensensgt. 6, Oslo. — UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

Abonnementspris kr. 15,— pr. år. Vegvesenfunksjonærer kr. 5,— pr. år.

Abonnement- og annonseavdeling, Ingeniørenes Hus, Oslo. Tlf. 41 71 35.